

Integrated automatic analytical package for process monitoring e.g. effluent treatment plants, comprises exchangeable modules and is able to provide both data and control output

Publication number: DE10227032

Publication date: 2003-11-20

Inventor: BABEL WOLFGANG (DE); STEINMUELLER DIRK (DE)

Applicant: CONDUCTA ENDRESS & HAUSER (DE)

Classification:

- international: G01N31/16; G01N35/02; G01N33/18; G01N35/00; G01N35/08; G01N35/10; G01N31/16; G01N35/02; G01N33/18; G01N35/00; G01N35/08; G01N35/10; (IPC1-7) G01N33/00; G01N21/25; G01N27/00; G01N35/00

- european: G01N31/16B1; G01N35/02

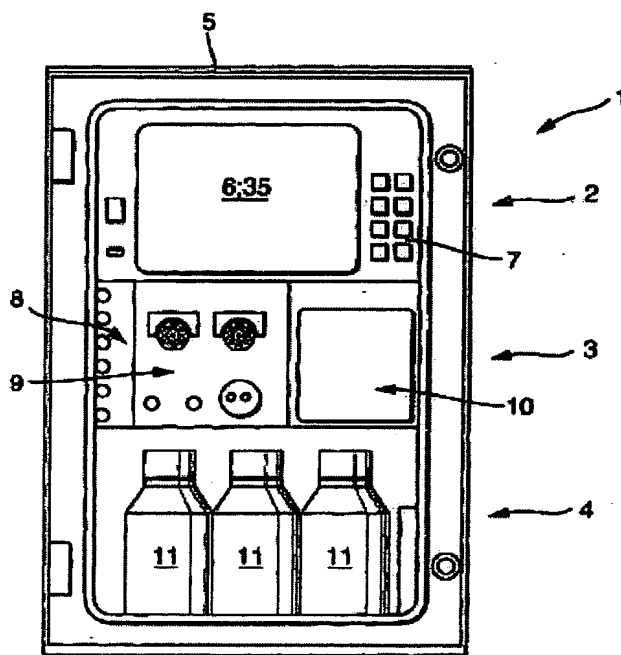
Application number: DE20021027032 20020617

Priority number(s): DE20021027032 20020617; DE20021020829 20020508

Report a data error here

Abstract of DE10227032

A packaged arrangement of exchangeable analytical equipment has at least one functional unit (10) for determination of physical or chemical parameters e.g. an ion selective electrode, photometer, UV or IR spectrometer, a pump (9) e.g. peristaltic, able to deliver appropriate amounts of sample, reagents, or cleaning liquid to the functional unit, and an electronics module (36) for control and processing of data.



Data supplied from the esp@cenet database - Worldwide

THIS PAGE BLANK (USPTO)



①9 BUNDESREPUBLIK
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES
PATENT- UND
MARKENAMT

⑫ **Offenlegungsschrift**
⑩ **DE 102 27 032 A 1**

⑤1 Int. Cl. 7:
G 01 N 33/00
G 01 N 27/00
G 01 N 21/25
G 01 N 35/00

⑳ Aktenzeichen: 102 27 032.5
㉔ Anmeldetag: 17. 6. 2002
㉕ Offenlegungstag: 20. 11. 2003

⑥6 Innere Priorität:
102 20 829. 8 08. 05. 2002

⑦1 Anmelder:
Endress + Hauser Conducta Gesellschaft für Meß-
und Regeltechnik mbH + Co. KG, 70839 Gerlingen,
DE

⑦4 Vertreter:
Andres, A., Pat.-Anw., 79576 Weil am Rhein

⑦2 Erfinder:
Babel, Wolfgang, Dr., 71263 Weil der Stadt, DE;
Steinmüller, Dirk, Dr., 76139 Karlsruhe, DE

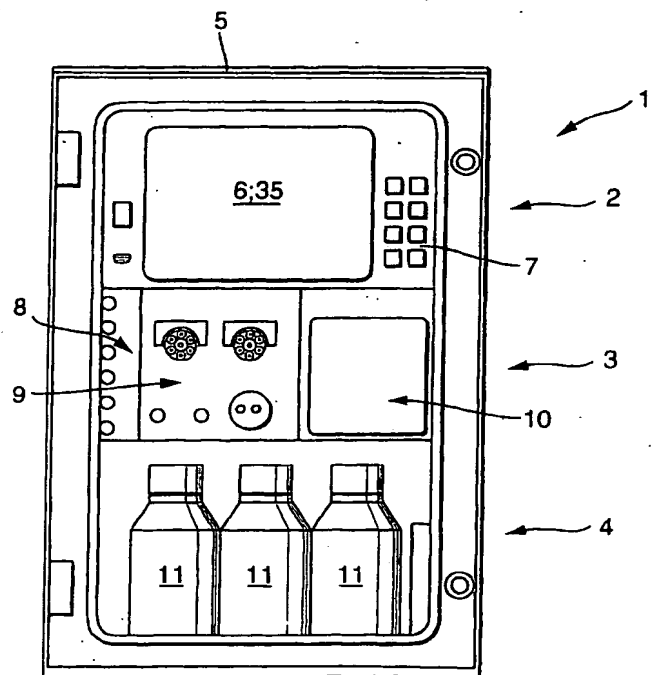
⑥6 Für die Beurteilung der Patentfähigkeit in Betracht
zu ziehende Druckschriften:

DE	195 07 638 C2
DE	39 13 632 C2
DE	197 58 356 A1
DE	197 55 516 A1
US	56 46 863
US	55 19 635

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen

⑤4 Vorrichtung zur Analyse einer Meßprobe und zur Bereitstellung von entsprechenden Analysedaten

⑤7 Die erfindungsgemäße Vorrichtung besteht aus folgenden austauschbaren Modulen: zumindest einem Funktionsmodul (10), das derart ausgestaltet ist, daß es Meßsignale bereitstellt, die zumindest eine physikalische oder chemische Prozeßgröße repräsentieren; zumindest einem Pumpenmodul (9), das derart ausgestaltet ist, daß es in vorgebbaren Zyklen in Abhängigkeit von dem jeweils eingesetzten Funktionsmodul (10) eine vorgebbare Probenmenge und/oder eine vorgebbare Menge zumindest eines Reagenzmittels oder eine vorgebbare Menge eines Reinigungsmittels in das Funktionsmodul (10) fördert; einem Elektronikmodul (36), das die Arbeitszyklen des jeweils eingesetzten Pumpenmoduls (9) und/oder des jeweils eingesetzten Funktionsmoduls (10) steuert, das die von dem Funktionsmodul (10) gelieferten Meßsignale auswertet und das die entsprechenden Analysedaten der Meßprobe bereitstellt.



DE 102 27 032 A 1

[0001] Die Erfindung bezieht sich auf eine Vorrichtung zur Analyse einer Meßprobe und zur Bereitstellung von entsprechenden Analysedaten.

[0002] Sog. On-line Analysatoren werden von der Anmelderin unter der Bezeichnung "STAMOLYS" angeboten und vertrieben. Eingesetzt werden die Analysatoren u. a. bei der Überwachung und Optimierung der Reinigungsleistung einer Kläranlage, bei der Überwachung von Belebungsbecken und des Kläranlagenauslaufs oder bei der Regelung der Füllmitteldosierung. Gemessen und überwacht werden beispielsweise der Gehalt einer Meßprobe an Ammonium, Phosphat oder Nitrat. Die Analyse einer Meßprobe erfolgt unter Einsatz von bekannten Meßmethoden, auf die an dieser Stelle nicht näher eingegangen wird.

[0003] On-line Analysatoren erfassen bevorzugt kontinuierlich Tagesganglinien. Diese liefern einerseits zuverlässig die gewünschte Information hinsichtlich des fortlaufenden Betriebs der Anlage; andererseits wird Information hinsichtlich eventuell erforderlicher Änderungen in der Verfahrenstechnik bereitgestellt. Aufgrund der Analysedaten lassen sich daher mitunter recht beachtliche Einsparungen bei den Betriebsmitteln und den Betriebskosten verbuchen.

[0004] Der Arbeitsablauf in einem On-line Analysator mit einer colorimetrischen Meßvorrichtung ist grob der folgende: Über eine Pumpe wird das Permeat – also die aufbereitete Meßprobe – in einen Mischbehälter gefüllt. Über eine Reagenzienpumpe wird der Meßprobe ein entsprechendes Reagenz in einem festgelegten Mischungsverhältnis zugesetzt. Das Reagenz reagiert mit der Meßprobe, wodurch sich die Meßprobe in einer charakteristischen Art und Weise verfärbt. Eine Messung der Extinktion oder der Absorption von Strahlung bei Durchgang durch die ausreagierte Meßprobe wird mittels eines Photometers oder eines Spektrometers bestimmt. Die Extinktion bzw. die Absorption liefert Information über den Gehalt eines chemischen Elements oder einer chemischen Verbindung in der Meßprobe. Bevorzugt ist übrigens beim STAMOLYS die Temperatur des Photometers thermostatisch geregelt. Hierdurch wird erreicht, daß die beabsichtigte Reaktion zwischen dem Permeat und dem Reagenz reproduzierbar und innerhalb kurzer Zeit ablaufen kann.

[0005] On-line Analysatoren müssen immer auf den jeweiligen Anwendungsfall abgestimmt sein. So kommen die unterschiedlichsten Pumpensysteme und Meßvorrichtungen zum Einsatz. Darüber hinaus ist ein On-line Analysator üblicherweise für eine gewisse Anzahl von Meßstellen ausgelegt, aus denen die Meßproben in einer zeitlichen Abfolge entnommen werden. Folglich muß auch die Regel-/Auswerteeinheit, der sog. Elektronikteil, auf die jeweils eingesetzten Pumpen- und Meßsysteme abgestimmt sein. Hieraus ergibt sich in Summe eine sehr große Vielfalt von unterschiedlich aufgebauten Analysatoren. Von der fertigungstechnischen Seite her betrachtet, ist der Aufbau der bekannter Analysatoren sehr aufwendig und unflexibel.

[0006] Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, einen kostengünstigen und in hohem Maße flexiblen On-line Analysator vorzuschlagen. Der erfindungsgemäße Online-Analysator deckt spektrometrische Verfahren ebenso ab wie colorimetrische und ISE-Verfahren.

[0007] Die Aufgabe wird durch eine Vorrichtung gelöst, die aus folgenden austauschbaren Module besteht: zumindest einem Funktionsmodul, das derart ausgestaltet ist, daß es Meßsignale bereitstellt, die zumindest eine physikalische oder chemische Prozeßgröße repräsentieren; zumindest einem Pumpenmodul, das derart ausgestaltet ist, daß es in vorgebbaren Zyklen in Abhängigkeit von dem jeweils einge-

setzten Funktionsmodul eine vorgebbare Probenmenge und/oder eine vorgebbare Menge zumindest eines Reagenzmittels oder eine vorgebbare Menge eines Reinigungsmittels in das Funktionsmodul fördert; einem Elektronikmodul, das die Arbeitszyklen des jeweils eingesetzten Pumpenmoduls und/oder des jeweils eingesetzten Funktionsmoduls steuert, das die von dem Funktionsmodul gelieferten Meßsignale auswertet und das die entsprechenden Analysedaten der Meßprobe bereitstellt. Erfindungsgemäß lassen sich durch Veränderung und Austausch einzelner Module, die auf die einzelnen Meßparameter und Meßmethoden abgestimmt sind, die unterschiedlichsten Analysatoren mit einer minimalen Anzahl von unterschiedlichen Modulen realisieren. [0008] Bevorzugt weist auch das Elektronikmodul selbst einen modularen Aufbau auf. Es ist im wesentlichen in drei Komponenten untergliedert:

- ein Transmittermodul für die unterschiedlichen Meßverfahren (hier unterscheidet man z. B. ein Modul für ein colorimetrisches Meßverfahren, ein Modul für ein spektrometrisches Meßverfahren und ein Modul für ein ionenselektive Meßverfahren);
- ein Prozessormodul, welches in Abhängigkeit von dem jeweiligen Anwendungsfall die Signalverarbeitung übernimmt;
- ein Peripheriemodul, welches z. B. Ventile ansteuert;
- ein Kommunikationsmodul, welches die Einbindung in alle gängigen Leitsysteme und Bussysteme (Fieldbus Foundation, Profibus PA, Hart, Modbus). Dabei kann der Kommunikationslink per Modem, Telefon, Wireless, 2 bzw. 4-Draht-Technologie erfolgen. Auch die Einbindung an 220 V- oder 110 V-Netzspeisungssysteme sind möglich.

[0009] Ziel beim modularen Aufbau der Regel-/Auswerteelektronik ist auch hier eine Reduktion der Vielfalt der Komponenten. Der modulare Aufbau der Elektronik zeichnet sich durch eine hohe Flexibilität in der Meßdatenanzeige und in der Anbindung an die Kundenseite aus. Bevorzugt lassen sich die Module des Elektronikteils auf eine Trägereinheit aufstecken und gleichzeitig kontaktieren. In ähnlicher Weise werden auch die Funktions-, Pumpenmodul usw. über einen Steckmechanismus an einer Trägereinheit einfach und schnell befestigt.

[0010] Bei dem Funktionsmodul handelt es sich beispielsweise um eine ionenselektive Meßvorrichtung oder um eine colorimetrische Meßeinrichtung. Als colorimetrische Meßeinrichtung kommt entweder ein Photometer oder ein Spektrometer in Frage. Mittels colorimetrischer Meßvorrichtungen werden beispielsweise der Gehalt an Ammonium, Nitrat oder Orthophosphat in einer Meßprobe bestimmt.

[0011] Gemäß einer vorteilhaften Weiterbildung des erfindungsgemäßen Analysators ist eine Vorrichtung zur Aufbereitung der Meßprobe in das Funktionsmodul integriert. Hierdurch ergibt sich eine kompakte Bauweise. Insbesondere ist ein Mischermodule vorgesehen, in dem die Meßprobe und das zumindest eine Reagenzmittel in einem vorgebbaren Verhältnis miteinander vermischt werden.

[0012] Eine vorteilhafte Weiterbildung der erfindungsgemäßen Vorrichtung schlägt ein Anzeigemodul vor, auf dem u. a. die Analysedaten oder die Kalibrierdaten zur Anzeige gebracht werden. Bevorzugt ist das Elektronikmodul übrigens derart ausgestaltet, daß es für unterschiedliche Anzeige- und/oder Eingabemodule verwendbar ist. Hierdurch wird wiederum eine Rationalisierung hinsichtlich der Komponentenvielfalt bei Analysatoren erreicht. Zur Meßdatenanzeige können durch einfaches Austauschen des Front-

/Anzeigemoduls verschiedene Displaygrößen und Farbdarstellungen realisiert werden. Zur Anbindung an die Kunden-
seite ist es durch den Austausch bzw. durch den Einbau von
entsprechenden Modulen möglich, die Anzahl der zu mes-
senden Probenströme, die Art der Meßwertweitergabe und
die Energieversorgung gezielt zu verändern und auf die
Kundenwünsche abzustimmen.

[0013] Gemäß einer in einigen Anwendungsfällen wichti-
gen Ausgestaltung der erfindungsgemäßen Vorrichtung ist
überdies zumindest eines der folgenden Module vorgese-
hen:

- ein Kanalschaltmodul zur Umschaltung zwischen
verschiedenen Prozeßzyklen;
- ein Meßstellenumschaltmodul zur Entnahme einer
Meßprobe aus zumindest zwei unterschiedlichen Meß-
stellen;
- ein Vorlagemodul, mit dem eine Probenmenge aus
der Meßstelle entnommen wird und in dem die Proben-
menge vor der Analyse aufbewahrt wird;
- ein Kühlmodul zur Kühlung des Reagenzmittels
und/oder der Meßprobe;
- ein Aufschlußmodul zur Probenaufbereitung.

[0014] Als besonders vorteilhaft wird es im Zusammen-
hang mit der vorliegenden erfindungsgemäßen Vorrichtung
erachtet, wenn die Module austauschbar auf einer Träger-
einheit montiert sind. Hierbei werden die unterschiedlichen
Module bevorzugt an den entsprechend vorgesehenen Plät-
zen montiert. Die unterschiedlichen Module einer Kategorie
(Funktionsmodule, Pumpenmodule, usw.) sind hinsichtlich
ihrer Abmessungen und hinsichtlich ihrer Befestigungsart
näherungsweise gleich ausgestaltet.

[0015] Wird der Analysator im Freien oder an einem un-
geschützten Ort plaziert, so ist die Trägereinheit bevorzugt
in einem Gehäuse angeordnet. Ist der Analysator an einem
geschützten Ort aufgestellt, so schlägt eine kostengünstige
Variante der erfindungsgemäßen Vorrichtung vor, daß die
Trägereinheit an einem Rahmen montiert ist. Bevorzugt ist
der Rahmen oder die Trägereinheit darüber hinaus ausklapp-
bar ausgestaltet.

[0016] Gemäß einer vorteilhaften Weiterbildung der erfin-
dungsgemäßen Vorrichtung ist zumindest ein Aufnahmebe-
hälter vorgesehen, in dem das zumindest eine Reagenzmit-
tel aufbewahrt wird. Um einen problemlosen Transport si-
cherzustellen, sind die Aufnahmebehälter für die Reagen-
zien bzw. die Reinigungsmittel in einer Aufnahmeeinheit
angeordnet. Soll die Aufnahmeeinheit zusätzlich zum Auf-
fangen von auslaufendem Reagenz- oder Reinigungsmittel
dienen, so ist die Aufnahmeeinheit als Auffangwanne aus-
gebildet. Selbstverständlich können die Reagenzmittel auch
auf der Basis von Cartridge-Kassetten und -Systemen be-
reitgestellt werden.

[0017] Gemäß einer bevorzugten Ausführungsform der
erfindungsgemäßen Vorrichtung sind das Elektronikmodul
und die übrigen Module des Analysators getrennt voneinan-
der in einem Gehäuse oder an einem Rahmen angeordnet.
Hierdurch können Naß- und Trockenteil gezielt voneinander
separiert werden. Insbesondere soll verhindert werden, daß
überlaufende oder auslaufende Flüssigkeit mit dem Elektro-
nikteil in Kontakt kommt. Bevorzugt ist das Elektronikmo-
dul übrigens im oberen Bereich des Gehäuses bzw. des Rah-
mens angeordnet ist. Es versteht sich von selbst, daß jede
andere Anordnung, basierend auf der aktuellen Konfigura-
tion, gleichfalls möglich ist.

[0018] Weiterhin sind die elektronischen/elektrischen
Komponenten im Funktionsbereich "Analysemodule" durch
zumindest eine Zwischenwand von den nicht-elektrischen

bzw. nicht-elektronischen Komponenten getrennt angeord-
net.

[0019] Gemäß einer vorteilhaften Weiterbildung der erfin-
dungsgemäßen Vorrichtung ist ein Auslauf vorgesehen, über
den eine ausreagierte Meßprobe und/oder ein Reinigungs-
mittel für die Reinigung des Pumpen-, Funktions- und des
Mischmoduls abgeleitet wird. Eine Variante sieht vor, daß
sich der Auslauf an einer Seitenwand des Gehäuses befindet
und daß die ausreagierte Meßprobe und/oder das ver-
brauchte Reinigungsmittel über eine Verbindungsleitung zu
dem Auslauf geleitet werden/wird. Alternativ ist ein Aus-
laufrohr vorgesehen, das im unteren Bereich des Gehäuses
angeordnet ist. Um ein sicheres Ableiten der ausreagierten
Meßprobe bzw. der Reinigungsmittel zu gewährleisten, ist
der Querschnitt des Auslaufrohrs um ein Vielfaches größer
als der Querschnitt der Auslauföffnung des Funktionsmo-
duls.

[0020] In vielen Anwendungsfällen ist es notwendig, daß
mehrere Analysen parallel zueinander ausgeführt werden
müssen. In diesem Zusammenhang sieht eine günstige Aus-
gestaltung der erfindungsgemäßen Vorrichtung vor, daß
mehrere der modular aufgebauten Meßvorrichtungen räum-
lich benachbart zueinander angeordnet sind. Weiterhin ist
ein gemeinsames Elektronikmodul vorgesehen, über das
die einzelnen Meßvorrichtungen angesteuert werden und
das die Analysedaten der einzelnen Meßvorrichtungen zur
Verfügung stellt.

[0021] Die Erfindung wird anhand der nachfolgenden
Zeichnungen näher erläutert.

[0022] Es zeigt:

[0023] Fig. 1 eine schematische Darstellung eines erfin-
dungsgemäßen Analysators in Draufsicht,

[0024] Fig. 2 eine schematische Darstellung des erfin-
dungsgemäßen Analysators im Querschnitt,

[0025] Fig. 3 eine Draufsicht auf eine Ausführungsform
des erfindungsgemäßen Analysators, der für colorimetrische
Messungen geeignet ist,

[0026] Fig. 3a eine Darstellung des Details A in Fig. 3,

[0027] Fig. 3b eine Darstellung von verschiedenen Aus-
baustufen des Kanalschaltmoduls,

[0028] Fig. 4 eine Draufsicht auf eine Ausführungsform
des erfindungsgemäßen Analysators, der für photometrische
bzw. spektrometrische Messungen geeignet ist,

[0029] Fig. 4a eine Darstellung des Details B in Fig. 4,

[0030] Fig. 5 eine Draufsicht auf eine erste Ausführungs-
form des erfindungsgemäßen Analysators, der für ionense-
lektive Messungen geeignet ist,

[0031] Fig. 5a eine Darstellung des Details C aus Fig. 5,

[0032] Fig. 6a eine Seitenansicht einer klappbaren Ausge-
staltung des erfindungsgemäßen Analysators im Betriebszu-
stand,

[0033] Fig. 6b eine Seitenansicht der in Fig. 6a gezeigten
klappbaren Ausgestaltung des erfindungsgemäßen Analysa-
tors im aufgeklappten Zustand,

[0034] Fig. 7 eine Darstellung des Details D in Fig. 6a,

[0035] Fig. 8 eine Draufsicht auf eine Ausführungsform
der erfindungsgemäßen Vorrichtung mit Zusatzmodulen und

[0036] Fig. 9 eine Draufsicht auf eine Ausführungsform
des erfindungsgemäßen Analysators, der für Multi-Parame-
ter-Analysen geeignet ist.

[0037] Fig. 1 zeigt eine schematische Darstellung des er-
findungsgemäßen Analysators 1 in Draufsicht. Fig. 2 zeigt
den in Fig. 1 dargestellten Analysator 1 im Querschnitt. Bei
dem erfindungsgemäßen Analysator 1 herrscht eine klare
Aufteilung nach folgenden Funktionsbereichen:

- Funktionsbereich 2 mit der Elektronik und/oder dem
Anzeige- und/oder Bedienmodul und/oder dem Kom-

munktionsmodul im oberen Teil des Gehäuses 5 – Die Kommunikation ist über Draht, Modem oder Wireless möglich;

- Funktionsbereich 3 mit den Analysemodulen, d. h. mit zumindest einem Funktionsmodul 10 und ggf. einem Mischermodul 16, einem Pumpenmodul 9 und je nach Anwendungsfall einem Kanalschaltmodul 8 im mittleren Teil des Gehäuses 5;
- Funktionsbereich 4 mit dem Reagenzien- bzw. Reinigungsmittelvorrat im unteren Teil des Gehäuses 5.

[0038] Die Trennung in einzelne Funktionsbereiche 2, 3, 4 bringt folgende Vorteile:

- übersichtliche Anordnung der Module
- einfache Installation
- einfache Wartung und Inbetriebnahme
- einfacher Service.

[0039] Desweiteren herrscht – wie in Fig. 2 zu sehen – im Funktionsbereich 3 der Analysemodule eine klare Aufteilung zwischen dem Naßteil 13 und dem Trockenteil 12. Elektronische bzw. elektrische Komponenten und mechanische Komponenten der Analysemodule 8, 9, 10, 16 sind durch eine Zwischenwand 40 voneinander getrennt. Analog ist der Funktionsbereich 2 übrigens ausgestaltet. Gut zu sehen ist diese Ausgestaltung auch in den Figuren Fig. 6a und 6b. Hier sind die elektrischen/elektronischen Komponenten durch das Herausklappen der Trägereinheit 33 darüber hinaus sehr gut zugänglich.

[0040] Die wesentlichen Komponenten des erfindungsgemäßen Analysators 1 sind – wie bereits an vorhergehender Stelle beschrieben – das Pumpenmodul 8, das Funktionsmodul 10 und das Elektronikmodul 39. Weiterhin umfaßt der dargestellte Analysator 1 ein Anzeige-/Eingabemodul 2, welches ein Display 6 und eine Bedientastatur 7 aufweist.

[0041] Das Elektronik-/Anzeige- und/oder Bedienmodul 2 ist im oberen Bereich des Gehäuses 5 angeordnet. Räumlich darunter befinden sich die sog. Analysemodule, im gezeigten Fall umfassen die Analysenmodule 3 – wie bereits gesagt – ein Kanalschaltmodul 8, ein Pumpenmodul 9 und ein Funktionsmodul 10. Unterhalb des Bereichs 3 der Analysemodule befindet sich der Bereich 4 des Reagenzien- und Reinigungsmittelvorrats. Die Reagenzien bzw. das Reinigungsmittel werden in den Aufnahmebehältern 11 aufbewahrt. Durch die gezielte Aufteilung in Funktionsbereiche 2, 3, 4 und die Untergliederung der Funktionsbereiche 2, 3, 4 in Module wirkt der erfindungsgemäße Analysator 1 bereits auf den ersten Blick aufgeräumt, zuverlässig und präzise.

[0042] Fig. 3 zeigt eine Draufsicht auf eine Ausführungsform des erfindungsgemäßen Analysators 1, der für colorimetrische Messungen geeignet ist. In Fig. 3a ist eine vergrößerte Darstellung des Details A aus Fig. 3 zusehen. Fig. 3b zeigt eine Darstellung von unterschiedlichen Ausbaustufen des Kanalschaltmoduls 8.

[0043] Schön zu sehen ist in Fig. 3 ebenso wie in den Figuren Fig. 4 und Fig. 5 wiederum der prinzipiell übersichtliche, klare und gut gegliederte Aufbau des erfindungsgemäßen Analysators 1. Jedem Modul ist sein fester Platz innerhalb des Gehäuses 5 bzw. auf der Trägereinheit 33 zugewiesen. Es versteht sich von selbst, daß der konkrete Aufbau eines Funktionsmoduls 10 je nach Anwendungsfall natürlich völlig verschieden sein kann. So ist in Fig. 3 als Funktionsmodul 10 ein Photometermodul 14 eingebaut. In Fig. 4 ist das Funktionsmodul 10 ein UV-Spektrometermodul 25 bzw. ein UV-Photometermodul. Wie bereits gesagt, kann es sich auch um beliebige andere Module handeln, z. B. um ein

NIR-Modul handeln. In Fig. 5 handelt es sich bei dem Funktionsmodul 10 um ein ionenselektives Meßmodul 31. Die Module 8, 9, 10, 16 des Funktionsbereichs 3 der Analysemodule aus Fig. 3, Fig. 4 und Fig. 5 sind übrigens in Fig. 3a, Fig. 4a und Fig. 5a noch einmal gesondert dargestellt. Die Abmessungen der Module 8, 9, 10, 16 sind so gewählt, daß z. B. ein Photometermodul 14 problemlos und einfach anstelle eines ionenselektiven Meßmoduls 31 in dem Gehäuse 5 bzw. an der Trägereinheit 33 montiert werden kann. Das in Fig. 3 gezeigte Photometermodul 14 besteht übrigens aus einem Mischermodul 16 und einem Photometerblock 15. Es versteht sich von selbst, daß das Mischermodul 16 keineswegs integraler Teil des Photometermoduls 14 sein muß. Das Mischermodul 16 kann auch außerhalb des Photometermoduls 14 angeordnet sein.

[0044] Bei dem in Fig. 3 bzw. Fig. 3a dargestellten Pumpenmodul 9 kommen zwei Schlauchpumpen 20 zum Einsatz. Über die Schlauchpumpen 20 werden das Permeat, also die aufbereitete Meßprobe, und das Reagenzmittel in das Mischermodul 16 und anschließend in das Funktionsmodul 10 – hier das Photometermodul 14 – befördert. Angeordnet sind in Fig. 3 und in Fig. 3a die Schlauchquetschventile 21. Die gleichfalls dargestellte Dosierschleife 22 ist übrigens optional. Erfindungsgemäß richtet sich der Aufbau des Pumpenmoduls 9 nach dem jeweiligen Anwendungsfall. So kann in gewissen Fällen eine Pumpe 20 ausreichend sein; in anderen Anwendungen werden mehr als zwei Pumpen 20 benötigt. Wiederum ist das Pumpenmodul 9 so gestaltet, daß beliebige Kombination realisiert werden können, ohne daß sich an dem prinzipiellen modularen Aufbau und den Modulabmessungen irgendetwas ändert.

[0045] In Fig. 3b sind unterschiedliche Variationen von Kanalschaltmodulen 8 zu sehen. Bei der linken Variante wird überhaupt nichts umgeschaltet. Bei den weiteren Kanalschaltmodulen 8 richtet sich die Zahl der maximal zu bedienenden Kanäle nach der Anzahl der Ventile 18. Bevorzugt handelt es sich bei den Ventilen 18 übrigens um Zwewegeventile. Die Steuerung der Ventile 18, der Pumpen 20 und des Funktionsmoduls 10 erfolgt über das entsprechend adaptierte Elektronikmodul 39. Dieses Elektronikmodul 39 ist gleichfalls derart ausgestaltet, daß es mit wenigen Handgriffen auf den jeweiligen Anwendungsfall abgestimmt werden kann.

[0046] Wie übrigens in den Figuren Fig. 3, Fig. 4 und Fig. 5 zu sehen ist, sind die Aufnahmebehälter 11 in einer Auffangwanne 24 positioniert. Diese Auffangwanne 24 kann auch zum Transport der Aufnahmebehälter 11 dienen. Über das Auslaufrohr 17 werden ausreagierte Meßproben und verbrauchte Reinigungsmittel abgeleitet. Wie in Fig. 7 zu sehen ist, ist in der Auffangwanne 24 auch ein Leckfühler 35 vorgesehen.

[0047] In den Figuren Fig. 6a und Fig. 6b ist in Seitenansicht ein erfindungsgemäßer Analysator 1 zu sehen, der aus dem Gehäuse 5 herausklappbar angeordnet ist.

[0048] In Fig. 8 ist eine Draufsicht auf eine Ausführungsform des erfindungsgemäßen Analysators 1 mit Zusatzmodulen 37, 38, 39 zusehen. Bei den Zusatzmodulen handelt es sich um einen externen Probensammler 37, in dem die Meßprobe aufbewahrt wird, um ein externes Aufschlußmodul 38 und um ein Kühlmodul 39.

[0049] In Fig. 9 ist eine Draufsicht auf eine Ausführungsform des erfindungsgemäßen Analysators 1 gezeigt, der für Multi-Parameter-Analysen geeignet ist. Insbesondere enthält die Anlage als Funktionsmodule 10 ein Photometer 14, ein ionenselektives Meßmodul 31 und ein UV-Spektrometermodul 25. Die unterschiedlichen Module werden von einem Elektronikmodul 39 angesteuert und ausgewertet. Ebenso ist nur ein Anzeigemodul 35; 6 und ein Bedienmo-

dul 7 vorgesehen. Gleiches gilt für den Reagenzien- und Reinigungsmittelvorrat. Die einzelnen Module 14; 25; 31; 8, 9 der unterschiedlichen Analysatoren 1 sind auf einer Trägereinheit 33 angeordnet.

Bezugszeichenliste

1 Analysator	
2 Funktionsbereich: Elektronik-/Anzeige-/Eingabemodul	
3 Funktionsbereich: Analysemodule	10
4 Funktionsbereich: Reagenzien-/Reinigungsmittelvorrat	
5 Gehäuse	
6 Display	
7 Bedientastatur	
8 Kanalumschaltmodul	15
9 Pumpenmodul	
10 Funktionsmodul	
11 Behälter	
12 Trockenteil	
13 Naßteil	20
14 Photometermodul	
15 Photometerblock	
16 Mischermodul	
17 Auslaufrohr	
18 Zweiwegeventil	25
19 Photometergehäuse	
20 Schlauchpumpe	
21 Schlauchquetschventil	
22 Dosierschlaufe	
23 Rückwand	30
24 Auffangwanne	
25 UV-Spektrometermodul (oder UV-Photometermodul)	
26 UV-Blitzlampe	
27 Gehäuse für UV-Spektrometermodul (oder UV-Photometermodul)	35
28 Kuvette	
29 Senderoptik	
30 Empfängeroptik	
31 Ionenselektives Modul	
32 Leckfühler	40
33 Trägereinheit	
34 Schwenkachse	
35 Anzeigemodul	
36 Elektronikmodul	
37 Probensammler	45
38 Aufschlußmodul	
39 Kühlmodul	
40 Zwischenwand	

Patentansprüche

1. Vorrichtung zur Analyse einer Meßprobe und zur Bereitstellung von entsprechenden Analysedaten, wobei die Vorrichtung die folgenden austauschbaren Module aufweist:

zumindest ein Funktionsmodul (10), das derart ausgestaltet ist, daß es Meßsignale bereitstellt, die zumindest eine physikalische oder chemische Prozeßgröße repräsentieren;

zumindest ein Pumpenmodul (9), das derart ausgestaltet ist, daß es in vorgebbaren Zyklen in Abhängigkeit von dem jeweils eingesetzten Funktionsmodul (10) eine vorgebbare Probenmenge und/oder eine vorgebbare Menge zumindest eines Reagenzmittels oder eine vorgebbare Menge eines Reinigungsmittels in das Funktionsmodul (10) fördert;

ein Elektronikmodul (2), das die Arbeitszyklen des jeweils eingesetzten Pumpenmoduls (9) und/oder des je-

weils eingesetzten Funktionsmoduls (10) steuert, das die von dem Funktionsmodul (10) gelieferten Meßsignale auswertet und das die entsprechenden Analysedaten der Meßprobe bereitstellt.

2. Vorrichtung nach Anspruch 1, wobei es sich bei dem Funktionsmodul (10) um eine ionenselektive Meßvorrichtung (31) oder um eine colorimetrische Meßeinrichtung handelt.

3. Vorrichtung nach Anspruch 2, wobei es sich bei der colorimetrischen Meßeinrichtung um ein Photometer (14) oder um ein Spektrometer (25) handelt.

4. Vorrichtung nach Anspruch 1, wobei eine Vorrichtung zur Aufbereitung der Meßprobe in das Funktionsmodul (10) integriert ist.

5. Vorrichtung nach Anspruch 1, wobei ein Mischermodul (16) vorgesehen ist, in dem die Meßprobe und das zumindest eine Reagenzmittel in einem vorgebbaren Verhältnis miteinander vermischt werden.

6. Vorrichtung nach Anspruch 1, wobei ein Anzeigemodul (35) vorgesehen ist, auf dem u. a. die Analysedaten zur Anzeige gebracht werden.

7. Vorrichtung nach Anspruch 6, wobei das Elektronikmodul (36) derart ausgestaltet ist, daß es für unterschiedliche Anzeigemodule (35) und/oder Kommunikationsmodule für Bus- und oder Leitsystemanbindung verwendbar ist.

8. Vorrichtung nach Anspruch 1, wobei zumindest eines der folgenden Module vorgesehen ist:

ein Kanalumschaltmodul (8) zur Umschaltung zwischen verschiedenen Prozeßzyklen;

ein Meßstellenumschaltmodul zur Entnahme einer Meßprobe aus zumindest zwei unterschiedlichen Meßstellen;

ein Vorlagemodul (37), mit dem eine Probenmenge aus der Meßstelle entnommen wird und in dem die Probenmenge vor der Analyse aufbewahrt wird;

ein Kühlmodul (39) zur Kühlung des Reagenzmittels und/oder der Meßprobe;

ein Aufschlußmodul (38) zur Probenaufbereitung.

9. Vorrichtung nach einem oder mehreren der Ansprüche 1-8, wobei die Module (2; 8; 9; 10) austauschbar auf einer Trägereinheit (36) montiert sind.

10. Vorrichtung nach Anspruch 9, wobei die Trägereinheit (33) in einem Gehäuse (5) angeordnet ist.

11. Vorrichtung nach Anspruch 9, wobei die Trägereinheit (33) an einem Rahmen montiert ist.

12. Vorrichtung nach Anspruch 11, wobei der Rahmen oder die Trägereinheit (33) ausklappbar ausgestaltet ist.

13. Vorrichtung nach Anspruch 1, wobei zumindest ein Aufnahmebehälter (11) vorgesehen ist, in dem das zumindest eine Reagenzmittel aufbewahrt wird.

14. Vorrichtung nach Anspruch 13, wobei eine Auffangeinheit (24) vorgesehen ist, in der der zumindest ein Aufnahmebehälter (11) für die Reagenzmittel und/oder Reinigungsmittel angeordnet ist, und

wobei die Auffangeinheit (24) als Auslaufschutz und/oder als Transportbehälter ausgebildet ist.

15. Vorrichtung nach einem oder mehreren der vorhergehenden Ansprüche, wobei das Elektronikmodul (36) im oberen Bereich des Gehäuses (5) bzw. der Trägereinheit (33) angeordnet ist.

16. Vorrichtung nach Anspruch 15, wobei die elektrischen/elektronischen Komponenten der Module (8; 9; 10) bzw. der Trockenteil 12 durch zumindest eine Zwischenwand (40) von den mechanischen Komponenten der Modulen (8; 9; 10) bzw. dem Naßteil (13) getrennt angeordnet ist.

17. Vorrichtung nach Anspruch 1, wobei ein Auslauf vorgesehen ist, über den eine ausreagierte Meßprobe und/oder ein Reinigungsmittel für die Reinigung des Pumpen-, Funktions- und des Mischermoduls (8; 10; 16) abgeleitet wird. 5
18. Vorrichtung nach Anspruch 10 und 17, wobei der Auslauf an einer Seitenwand des Gehäuses (5) vorgesehen ist und wobei die ausreagierte Meßprobe und/oder das Reinigungsmittel über eine Verbindungsleitung zu dem Auslauf geleitet werden. 10
19. Vorrichtung nach Anspruch 17, wobei ein Auslaufrohr (17) vorgesehen ist, das im unteren Bereich des Gehäuses (5) angeordnet ist.
20. Vorrichtung nach Anspruch 19, wobei der Querschnitt des Auslaufrohres (17) um ein Vielfaches größer ist als der Querschnitt der Auslauföffnung des Funktionsmoduls (10). 15
21. Vorrichtung nach einem oder mehreren der vorhergehenden Ansprüche, wobei mehrere der modular aufgebauten Meßvorrichtungen (1) räumlich benachbart zueinander angeordnet sind und wobei ein gemeinsames Elektronikmodul (36) vorgesehen ist, über das die einzelnen Meßvorrichtungen (1) angesteuert werden und das die Analysedaten der einzelnen Meßvorrichtungen (14; 25; 31) zur Verfügung stellt. 25

Hierzu 10 Seite(n) Zeichnungen

30

35

40

45

50

55

60

65

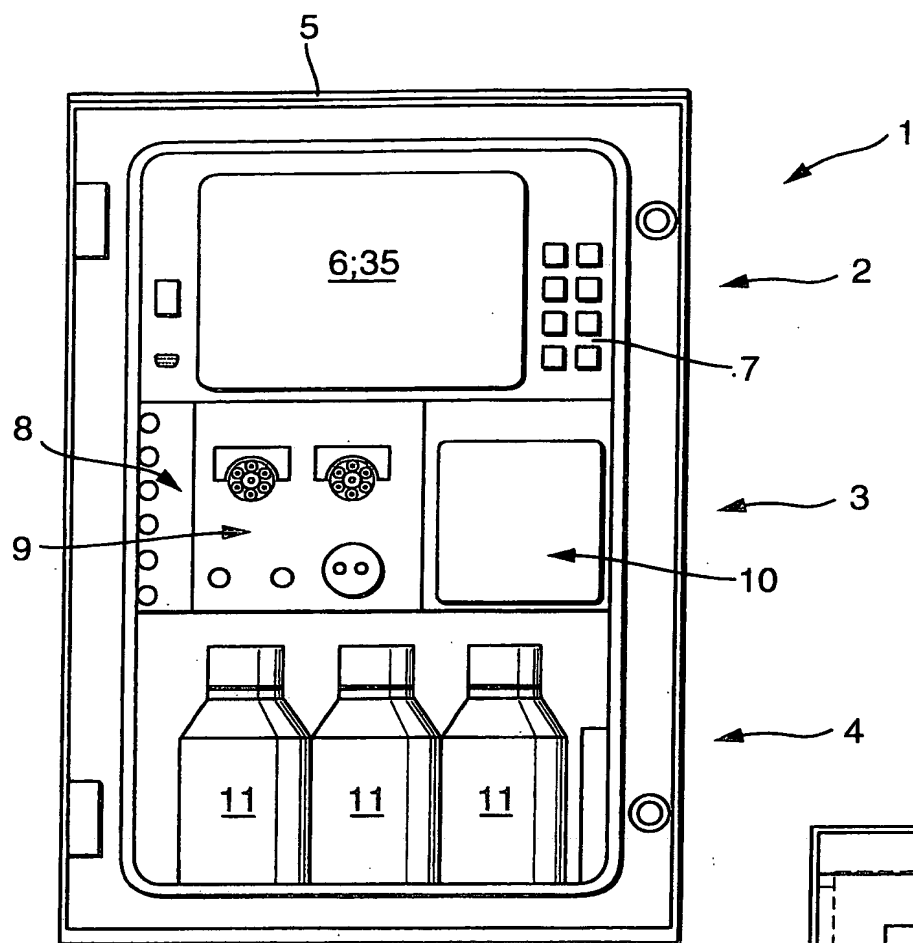


Fig. 1

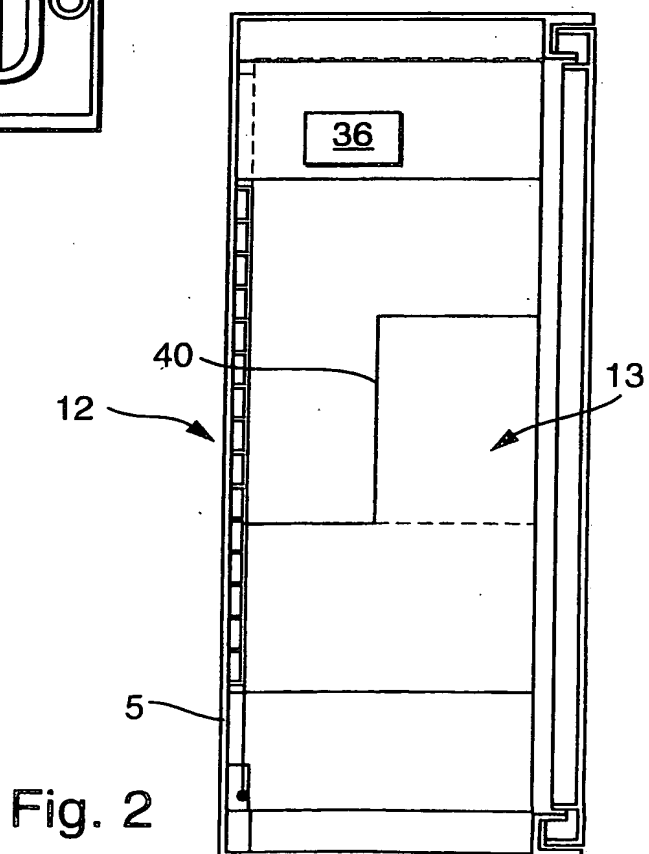


Fig. 2

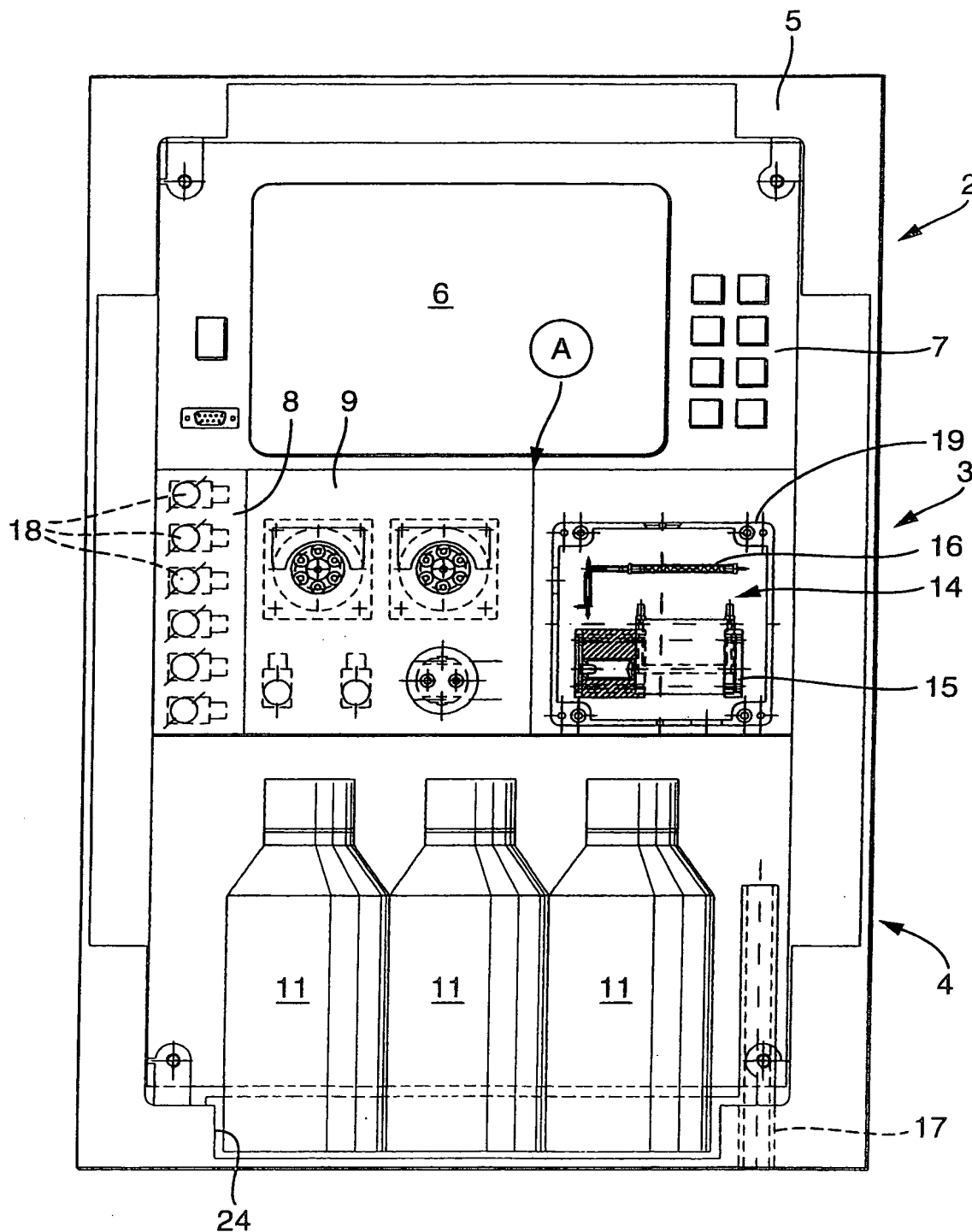


Fig. 3

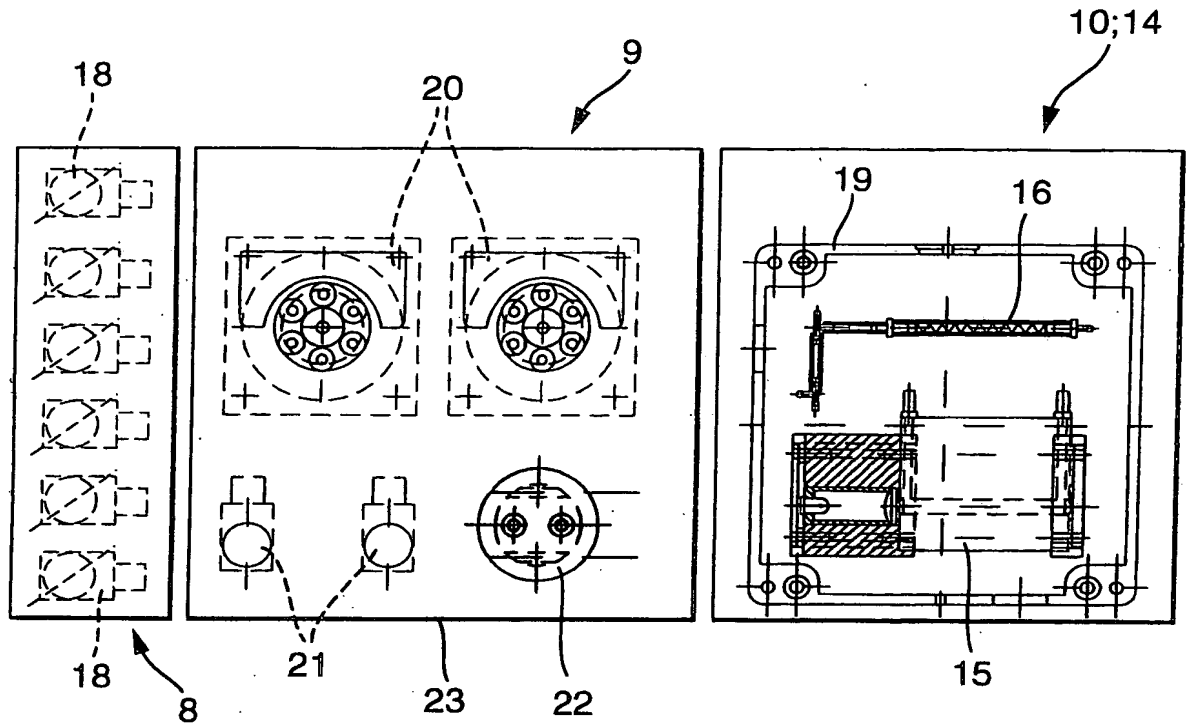


Fig. 3a

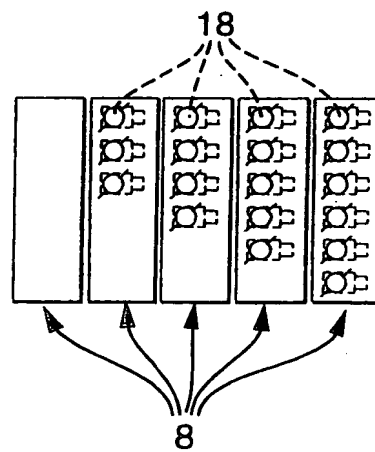


Fig. 3b

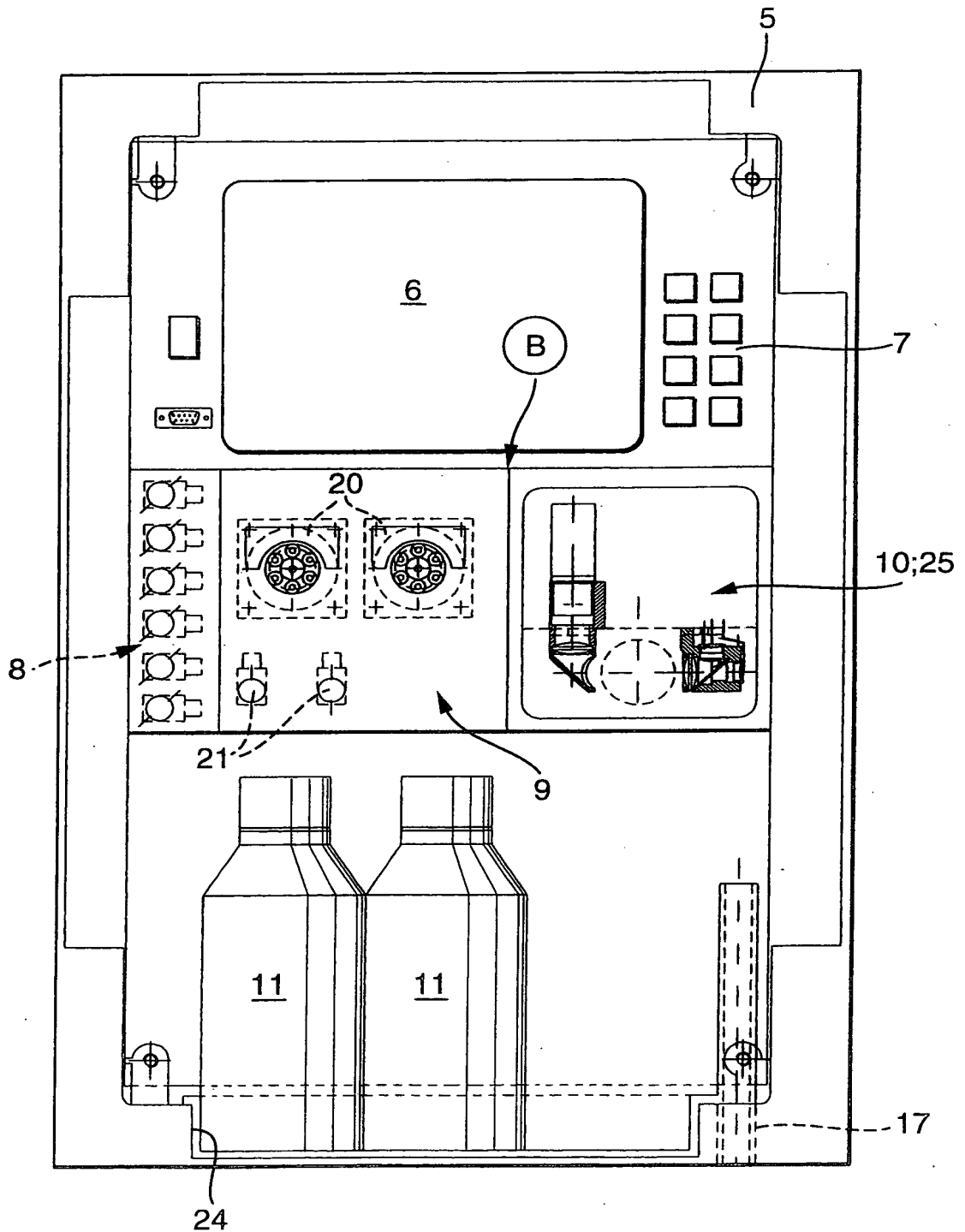


Fig. 4

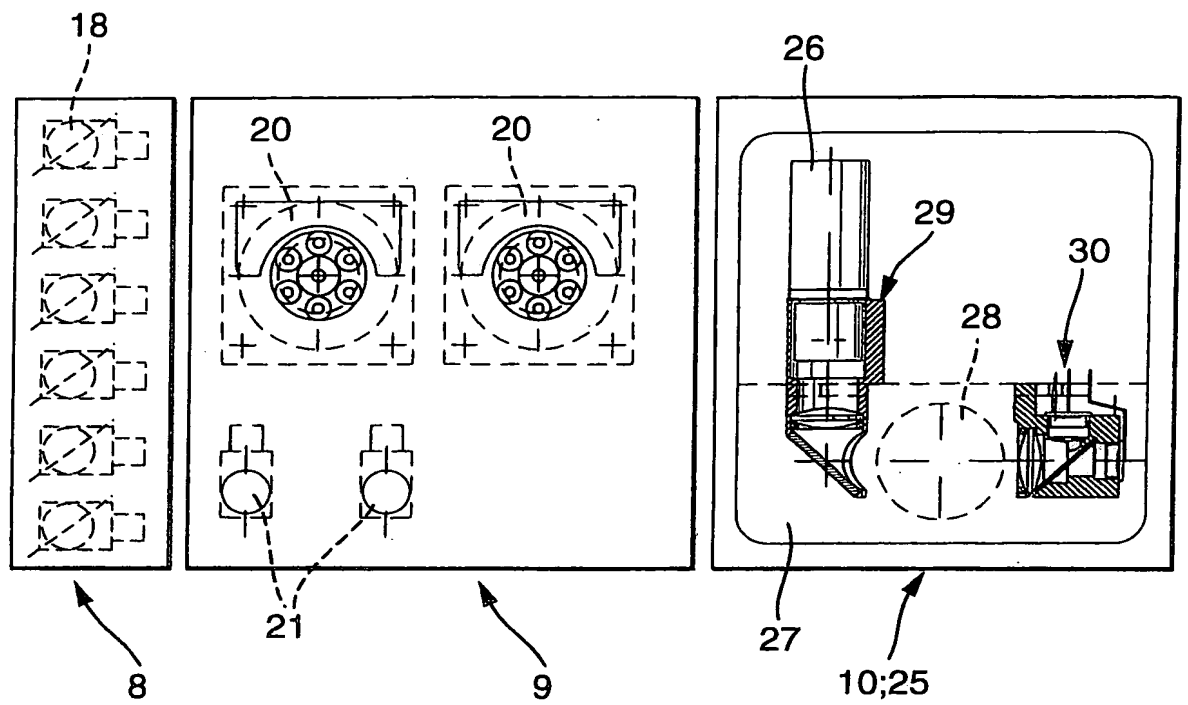


Fig. 4a

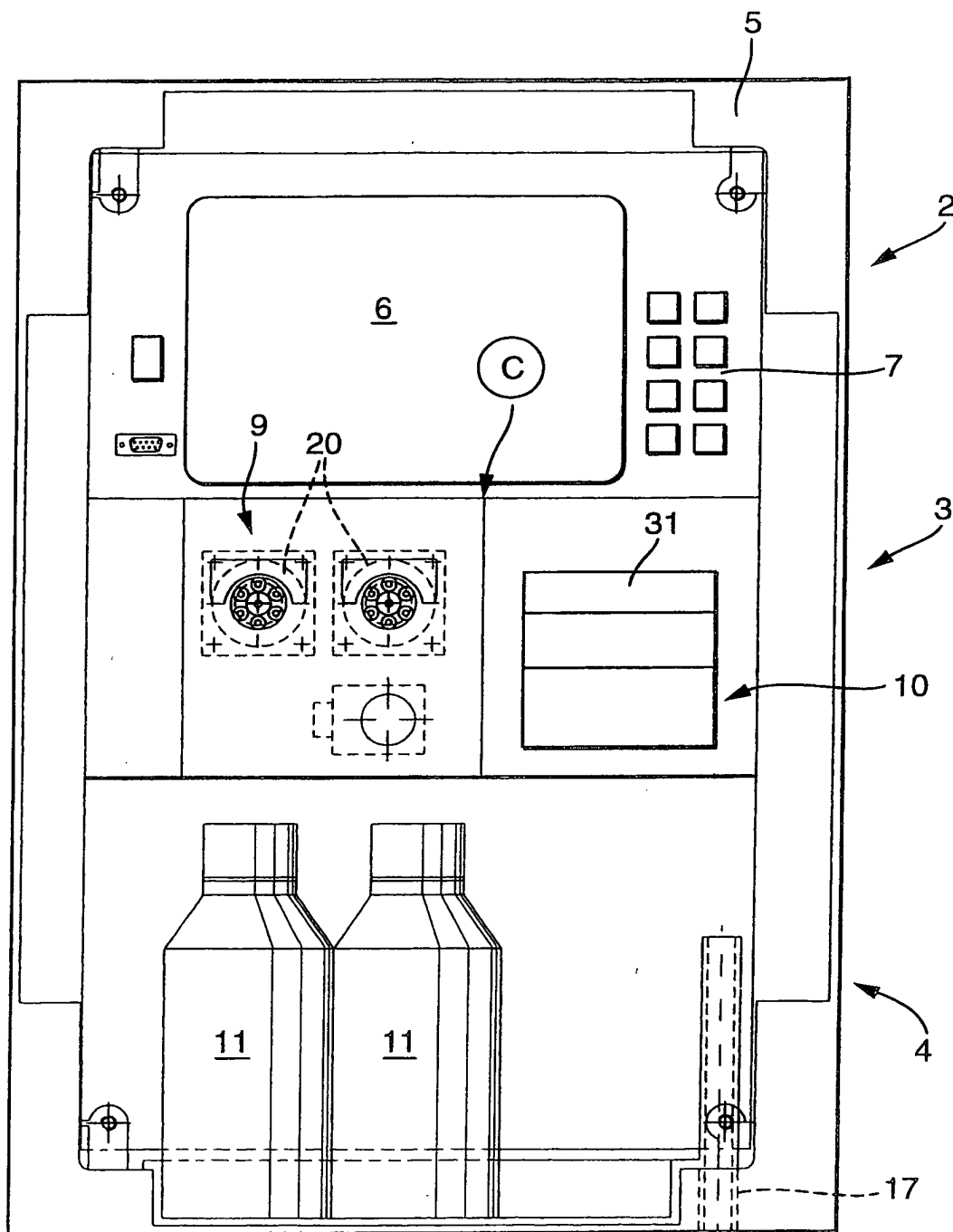


Fig. 5

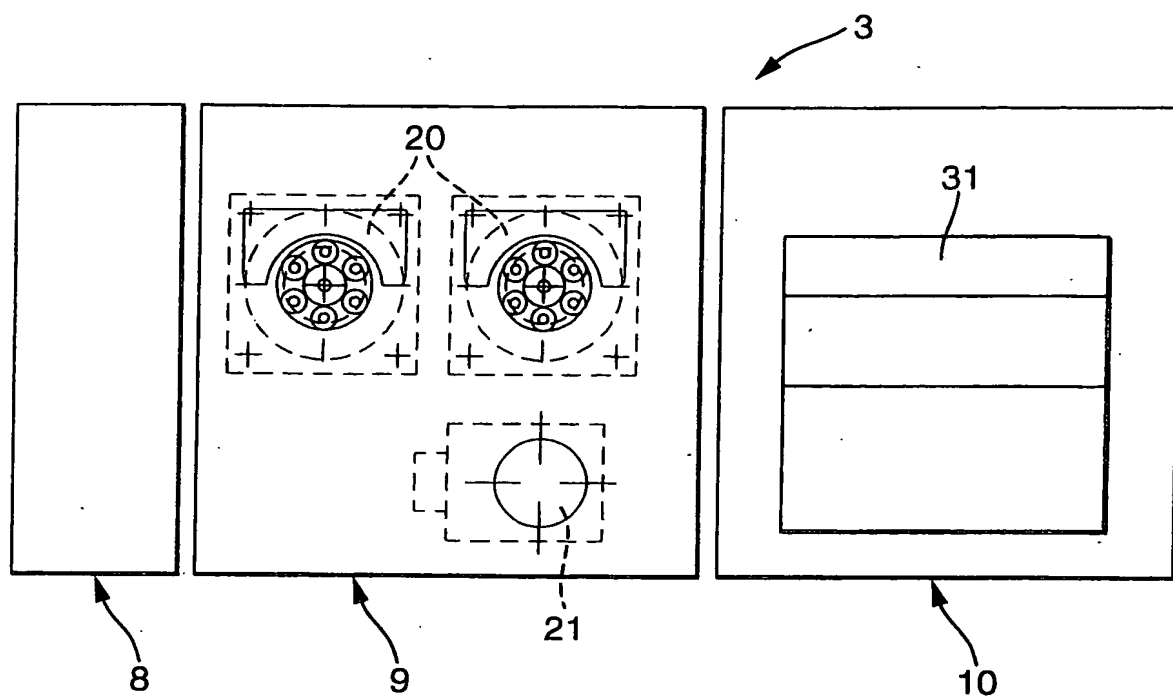
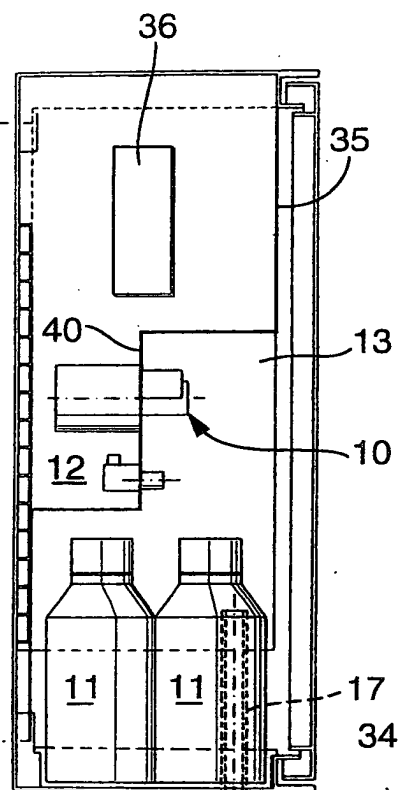


Fig. 5a



(D)

Fig. 6a

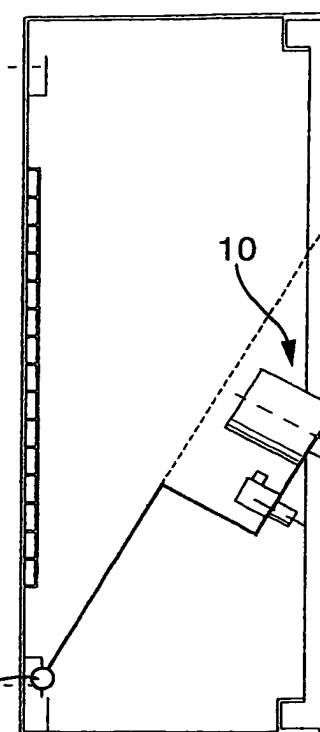


Fig. 6b

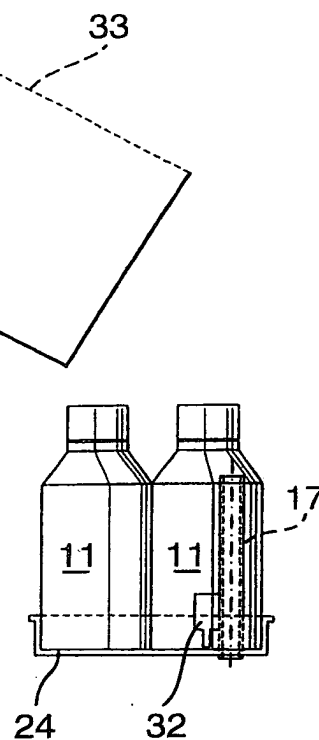


Fig. 7

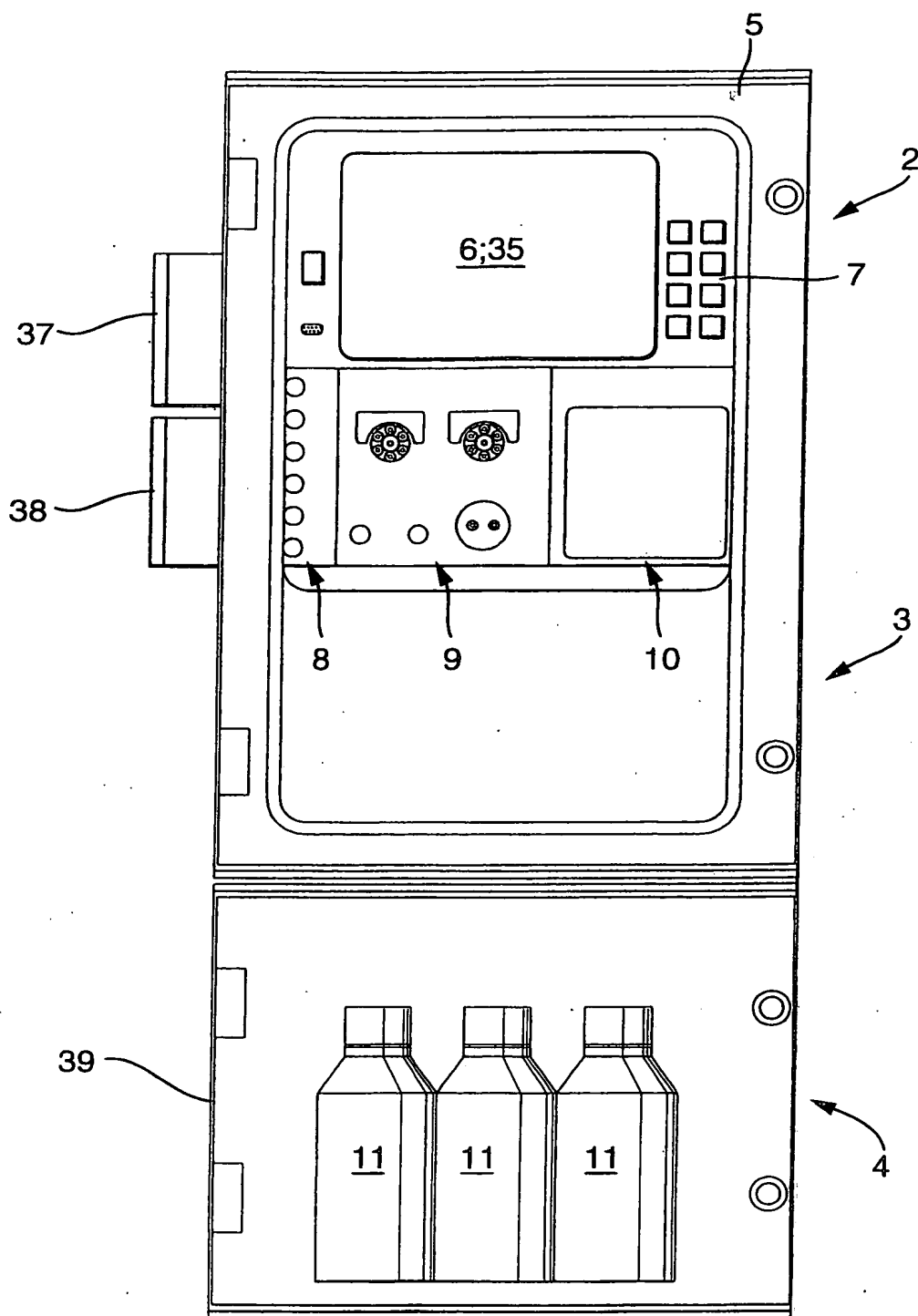


Fig. 8

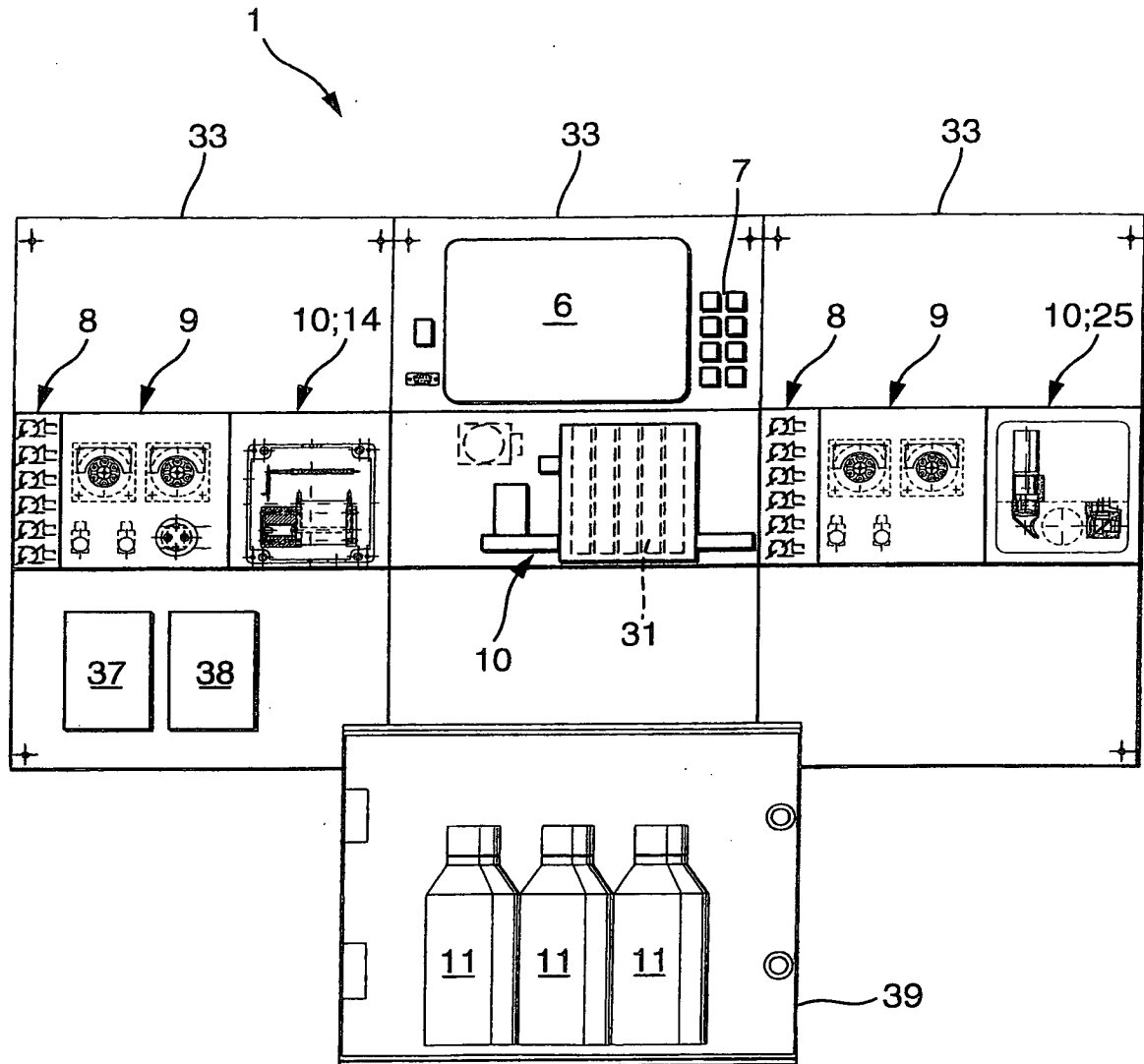


Fig. 9